

Приложение 1.2

**к ПООП по специальности  
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ  
СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

2024 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ  
СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов, и, соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций:

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 02</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
<b>ОК 04</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
<b>ОК 06</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских морально-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
<b>ОК 08</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
<b>ОК 09</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов
ПК 2.1.	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.
ПК 2.2.	Владеть методами командной разработки программных продуктов.
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.
ПК 2.4.	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.
ПК 2.5.	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<p><b>Иметь практический опыт</b></p>	<p>составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;</p> <p>создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</p> <p>оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;</p> <p>приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</p> <p>структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>анализа и проверки исходного программного кода;</p> <p>отладки программного кода на уровне программных модулей;</p> <p>подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p>регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</p> <p>слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;</p> <p>сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</p> <p>выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>подключения программного продукта к компонентам</p>
---------------------------------------	--

	<p>внешней среды;          проверки работоспособности выпусков программного продукта;          внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;          разработки и документирования программных интерфейсов;          разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;          разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;          разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;          подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;          тестирования и верификации управляющих программ;          оформления отчетов о тестировании;          запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;          контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;          настройки установленного прикладного программного обеспечения;          обновления установленного прикладного программного обеспечения.</p>
<p><b>Уметь</b></p>	<p>использовать методы и приемы формализации задач;          использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;          использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;          применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;          применять выбранные языки программирования для написания программного кода;          использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;          использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;          применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;          применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.          выявлять ошибки в программном коде;          применять методы и приемы отладки программного кода;          интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;          применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;          документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;          проводить оценку работоспособности программного</p>

	<p>продукта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</li> <li>использовать выбранную систему контроля версий;</li> <li>выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;</li> <li>интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</li> <li>применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> <li>документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</li> <li>создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</li> <li>выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;</li> <li>писать программный код процедур интеграции программных модулей;</li> <li>использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;</li> <li>применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;</li> <li>разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</li> <li>подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;</li> <li>соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;</li> <li>идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.</li> </ul>
<p><b>Знать</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;</li> <li>языки формализации функциональных спецификаций;</li> <li>нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;</li> <li>алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;</li> <li>синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;</li> <li>методологии разработки программного обеспечения;</li> <li>методологии и технологии проектирования и использования</li> </ul>

баз данных;  
технологии программирования;  
особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;  
компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;  
инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;  
методы повышения читаемости программного кода;  
системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;  
нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;  
методы и приемы отладки программного кода;  
типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;  
способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;  
современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;  
сообщения о состоянии аппаратных средств;  
методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;  
языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;  
возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;  
установленный регламент использования системы контроля версий;  
методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;  
интерфейсы взаимодействия с внешней средой;  
интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;  
методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;  
интерфейсы взаимодействия с внешней средой;  
интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;  
методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;  
методы и средства миграции и преобразования данных;  
методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;  
правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;  
требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;  
основные понятия в области качества программных продуктов;  
лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;  
 типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;  
основы архитектуры, устройства и функционирования

	вычислительных систем; принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; стандарты информационного взаимодействия систем.
--	---

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов - 788

в том числе в форме практической подготовки - 600 часов

Из них на освоение МДК – 566 часов

в том числе самостоятельная работа 20

практики, в том числе учебная - 108 часа

производственная - 108 часов

Промежуточная аттестация 6

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	й. подготовки в т.ч. в форме	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Раздел 1. Микропроцессорные системы	<b>140</b>	60	130	60		10	Х	<b>108</b>	<b>108</b>
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Раздел 2. Программирование микроконтроллеров	<b>207</b>	60	117	60	30	Х			
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08,	Раздел 3. Системы управления базами данных	<b>73</b>	67	67	67	-	Х			

ОК 09.										
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Раздел 4. Разработка прикладных приложений	<b>140</b>	130	130	130		X			
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Учебная практика (по профилю специальности), часов	<b>108</b>								<b>108</b>
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Производственная практика (по профилю специальности), часов	<b>108</b>								<b>108</b>
	Промежуточная аттестация	<b>X</b>	X							
	<b>Всего:</b>	<b>776</b>	<b>317</b>	<b>830</b>	<b>272</b>	<b>46</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>72</b>	<b>180</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч
1	2	3
<b>Раздел 1. Микропроцессорные системы</b>		<b>130/60</b>
<b>МДК. 02.01. Микропроцессорные системы</b>		<b>130/60</b>
<b>Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/-</b>
	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	2
	Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	2
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	-
<b>Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог</b>	<b>Содержание</b>	<b>60/24</b>
	1. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение	36
	2. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.	
	3. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.	
	4. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.	
	5. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.	
	6. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>24</b>
	Лабораторная работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	4
	Лабораторная работа № 2. Подключение светодиодного табло	4
	Лабораторная работа № 3. Подключение дисплея	4
Лабораторная работа № 4. Подключение кнопок управления.	4	
Лабораторная работа № 5. Подключение шагового двигателя	4	

	Лабораторная работа № 6. Подключение датчиков	4
<b>Тема 1.3. Модули системы на основе МК</b>	<b>Содержание</b>	<b>70/36</b>
	1. Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	34
	2. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.	
	3. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)	
	4. Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	
	5. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).	
	6. Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	
	7. Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>36</b>
	Практическая работа № 1. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы).	
Практическая работа № 2. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров. (схема и эскиз печатной платы).		
Практическая работа № 3. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя. (схема и эскиз печатной платы).		
Практическая работа № 4. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных. (схема и эскиз печатной платы).		
Практическая работа № 5. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. (схема и эскиз печатной платы).		
Практическая работа № 6. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов. (схема и эскиз печатной платы).		

	Практическая работа № 7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы).	
	Практическая работа № 8. Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК. (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).	
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>		

<b>Раздел 2. Программирование микроконтроллеров.</b>		<b>177/60</b>
<b>МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров.</b>		<b>177/60</b>
<b>Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание</b>	<b>46/6</b>
	1. Принципы построения программ для микроконтроллеров.	4
	2. Средства программирования и отладки.	2
	3. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов.	2
	4. Вводные понятия языка программирования С. Структура программы на языке С	2
	5. Принцип работы и реализации циклов	2
	6. Принципы работы и реализация условных и безусловных переходов	2
	7. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	2
	8. Особенности синтаксиса для программ на МК	2
	9. Методы программирования МК	4
	10. Исследование простейших алгоритмов для микроконтроллеров	2
	11. Проектирование простейших алгоритмов для микроконтроллеров	4
	12. Исследование разветвляющихся программ для микроконтроллеров	2
	13. Проектирование разветвляющихся программ для микроконтроллеров	4
	14. Исследование циклических программ для микроконтроллеров	2
	15. Проектирование циклических программ для микроконтроллеров	4
<b>Практические и лабораторные работы</b>		<b>6</b>

	Практическая работа № 9. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК	2
	Практическая работа № 10. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2
	Практическая работа № 11. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2
<b>Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание</b>	<b>72/24</b>
	1. Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	4
	2. Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	3. Подсистема ввода/вывода МК.	4
	4. Последовательные интерфейсы МК	4
	5. Система прерываний МК.	4
	6. Таймеры счетчики МК.	2
	7. Модуль DMA.	4
	<b>Практические и лабораторные работы</b>	<b>12</b>
	Лабораторная работа № 7. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	Лабораторная работа № 8. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++).	2
	Лабораторная работа № 9. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++).	2
	Лабораторная работа № 10. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++).	2
	Лабораторная работа № 11. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++).	2

	Лабораторная работа № 12. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++).	2
	<b>Экзамен</b>	<b>6</b>
	8. Синхронные интерфейсы МК.	2
	9. Режимы потребления МК.	4
	10. Работа с внешней памятью в МК.	4
	11. АЦП/ЦАП МК.	4
	12. USB в МК.	4
	13. Высокоуровневые стеки в МК.	4
	<b>Практические и лабораторные работы</b>	<b>12</b>
	Лабораторная работа № 13. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++).	2
	Лабораторная работа № 14. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++).	2
	Лабораторная работа № 15. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++).	2
	Лабораторная работа № 16. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++).	2
	Лабораторная работа № 17. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++).	2
	Лабораторная работа № 18. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++).	2
<b>Тема 2.3.</b>	<b>Содержание</b>	<b>57/30</b>
<b>Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или</b>	1. Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	4
	2. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на	4

<b>аналогов</b>	основе МК с пользователем.	
	3. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	4
	4. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями с другими вычислительными системами	4
	5. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	4
	6. Создание алгоритма и программы, реализующей отслеживание состояния кнопки	4
	7. Создание алгоритма и программы, реализующей инверсию состояния светодиода по внешнему прерыванию	3
	<b>Практические и лабораторные работы</b>	<b>30</b>
	Лабораторная работа № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2
	Лабораторная работа № 20. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	2
	Лабораторная работа № 21. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	2
	Лабораторная работа № 22. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2
	Лабораторная работа № 23. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	2
	Лабораторная работа № 24. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2
	Лабораторная работа № 25. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	2
Лабораторная работа № 26. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	2	
Лабораторная работа № 27. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	2	

	Лабораторная работа № 28. Создание алгоритма и программы для системы «UART с РС» на основе МК.	2
	Лабораторная работа № 29. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с РС» на основе МК.	2
	Лабораторная работа № 30. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	2
	Лабораторная работа № 31. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	2
	Лабораторная работа № 32. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	2
	Лабораторная работа № 33. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	2
	Дифференцированный зачет	2

<b>Раздел 3. Системы управления базами данных.</b>		<b>73</b>
<b>МДК.02.03. Системы управления базами данных.</b>		<b>73</b>
<b>Тема 3.1 Базы данных. Технологии работы с БД.</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	1. Основные понятия теории баз данных.	2
	2. Технологии работы с БД. Анализ предметной области.	2
<b>Тема 3.2 Взаимосвязи в моделях и реляционный подход к построению моделей</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	1. Логическая и физическая независимость данных. Типы моделей данных.	2
	2. Реляционная модель данных Реляционная алгебра.	2
	<b>Практические работы:</b>	<b>8</b>
	Практическая работа № 1. Нормализация реляционной БД, освоение	4

	принципов проектирования БД.	
	Практическая работа № 2. Преобразование реляционной БД в сущности и связи.	4
<b>Тема 3.3</b> <b>Этапы проектирования баз данных.</b> <b>Проектирование структур баз данных</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Основные этапы проектирования БД.	2
	2. Концептуальное проектирование БД.	2
	3. Нормализация БД.	2
	4. Средства проектирования структур БД. Организация интерфейса с пользователем.	2
	<b>Практические работы:</b>	<b>21</b>
	Практическая работа №3. Проектирование реляционной БД. Нормализация таблиц. Задание ключей. Создание основных объектов БД.	5
	Практическая работа № 4.Создание проекта БД. Создание БД. Редактирование и модификация таблиц.	4
	Практическая работа № 5.Создание ключевых полей. Задание индексов. Установление и удаление связей между таблицами.	4
	Практическая работа № 6.Работа с переменными. Написание программного файла и работа с табличными файлами. Заполнение массива из табличного файла. Заполнение табличного файла из массива.	4
Практическая работа № 7.Создание файла проекта базы данных. Создание интерфейса входной формы. Использование исполняемого файла проекта БД, приемы создания и управления.	4	
<b>Тема 3.4</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>

<b>Организация запросов SQL</b>	<b>1.</b> Основные понятия языка SQL. Синтаксис операторов, типы данных.	2
	<b>2.</b> Создание, модификация и удаление таблиц. Операторы манипулирования данными.	2
	<b>3.</b> Организация запросов на выборку данных при помощи языка SQL.	2
	<b>4.</b> Сортировка и группировка данных в SQL.	2
	<b>Практические работы:</b>	<b>12</b>
	Практическая работа № 8.Задание значений и ограничений поля. Проверка введенного в поле значения. Отображение данных числового типа и типа дата.	4
	Практическая работа № 9.Создание и модификация таблиц БД. Выборка данных из БД. Модификация содержимого БД.	4
	Практическая работа № 10.Обработка транзакций. Использование функций защиты для БД.	4
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>6</b>
<b>Итого часов по МДК 02.03</b>		<b>73</b>

<b>Раздел 4. Разработка прикладных приложений</b>		<b>140</b>
<b>МДК. 02.04. Разработка прикладных приложений</b>		<b>140</b>
<b>Тема 4.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/-</b>
	1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.	6
	2. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные	

	возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами	
	3. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.	
	4. Среды разработки для мобильных платформ и ПК.	
	5. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-
<b>Тема 4.2. Введение в программирование на языке Java</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>
	1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	Практическая работа № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2
	Практическая работа № 2. Методы без параметров в учебном проекте.	1
	Практическая работа № 3. Методы с параметрами в учебном проекте.	1
	<b>Содержание</b>	<b>8/6</b>
<b>Тема 4.3. Основные конструкции языка Java</b>	1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	2
	2. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>
	Практическая работа № 4. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2
	Практическая работа № 5. Объявление и обработка одномерного массива.	2
	Практическая работа № 6. Объявление и обработка двумерного массива.	2
	<b>Содержание</b>	<b>10/6</b>
<b>Тема 4.4. Ввод данных из консоли</b>	1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	4
	2. Обработка символов и строк. Перехват исключений	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>
	Практическая работа № 7. Ввод массивов.	2

	Практическая работа № 8. Обработка строк: поиск, сравнение.	2
	Практическая работа № 9. Обработка символов.	2
<b>Тема 4.5. Объектно-ориентированное программирование (ООП).</b>	<b>Содержание</b>	<b>10/6</b>
	1. Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>
	Практическая работа № 10. Включение класса в учебный проект.	2
	Практическая работа № 11. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	Расширение и инкапсуляция свойств класса. Наследование как механизм повторного использования кода. Конструктор при наследовании свойств и методов класса. Преобразование типов и операция instanceof. Виртуальные методы и позднее связывание. Абстрактные классы и методы.	6
<b>Тема 4.6. Потоки данных, работа с файловой системой</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>
	1. Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	Практическая работа № 12. Обработка потоков и файлов в учебном проекте.	2
	Практическая работа № 14. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	2
<b>Тема 4.7. Коллекции и интерфейсы</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>
	1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	2
	2. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.	

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	Практическая работа № 15. Использование коллекций в учебном проекте	2
	Практическая работа № 16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	2
<b>Тема 4.8. Разработка интерфейса пользователя</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/6</b>
	1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	2
	2. Внесение изменений в интерфейс.	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>
	Практическая работа № 17. Создание форм	2
	Практическая работа № 18. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2
	Практическая работа № 19. Интерфейс формы и размещение компонентов.	2
<b>Тема 4.9. Обработка событий</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>
	1. Обработка событий элементов управления.	
	2. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	Практическая работа № 20. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	2
<b>Тема 4.10. Приложения с графическим интерфейсом</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>
	1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений	
	2. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	Практическая работа № 21. Разработка приложения с графическим интерфейсом	2
<b>Тема 4.11. Формирование jar-архивов</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>
	1. Методы распространения программ. Построение архивов	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	Практическая работа № 22. Формирование архива.	2
<b>Тема 4.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/2</b>
	1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	4
	2. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание	

	изменений состояния Активности.	
	3. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	
	4. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	Практическая работа № 23. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	2
<b>Тема 4.15. СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/4</b>
	1. Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android.	
	2. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.	4
	3. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	Практическая работа № 27. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	2
	Практическая работа № 28. Подключение контент-провайдера.	2
<b>Тема 4.20. Сервисы (Services)</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>
	1. Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	Практическая работа № 33. Включение Сервисов в учебный проект.	2
<b>Тема 4.21. Виджеты (Widgets).</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>
	1. Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	Практическая работа № 34. Включение Виджета в учебный проект.	2
<b>Тема 4.23. Загрузчики (Loaders)</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>
	1. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	Практическая работа № 36. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2
<b>Тема 4.26.</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>

<b>Сенсоры в Android.</b>	1. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	Практическая работа № 39. Дополнение учебного проекта сенсором.	2
<b>Тема 4.27. Телефония и СМС.</b>	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>
	1. Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	2
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>
	Практическая работа № 40. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	4
<b>Тема 4.32. Отладка и тестирование программного обеспечения.</b>	<b>Содержание</b>	<b>18/10</b>
	1. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	8
	2. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	
	3. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	
	4. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	
	5. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>
	Практическая работа № 45. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	2
	Практическая работа № 46. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2
	Практическая работа № 47. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2
Практическая работа № 48. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	2	
Практическая работа № 49. Формирование отчета о тестировании проекта.	2	
<b>Тема 4.33. Основы командной разработки</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>
	Системы контроля версий (СКВ): RCS, CVS, Subversion, Aegis, Monoton, Git, Bazaar, Arch, Perforce, Mercurial, TFS. Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).	2

	Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>
	Практическая работа № 50. Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	2
	Экзамен	6
	<p><b>Курсовой проект (работа)</b>  <b>Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.</b>  <b>Тематика курсовых проектов (работ)</b>  Система контроля температуры на основе МК  Система ограничения скорости автомобиля на основе МК  Система треккинга автомобиля на основе МК  Система учета электроэнергии на основе МК  Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание  Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК  Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора  Разработка программы управления на микроконтроллере для часов  Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления  Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей  Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации  Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра  Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра  Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов  Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации  Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов  Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления</p>	<b>30</b>

<p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой метеостанции</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для создание игровой приставки «тетрис»</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления роботом через Bluetooth</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления миро-робота паука</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды</p>	
<p><b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)</b></p> <p>1. ....</p>	<p>46</p>
<p><b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) (указать виды работ обучающегося, например: планирование выполнения курсового проекта (работы), определение задач работы, изучение литературных источников, проведение предпроектного исследования ...)</b></p> <p>1. ....</p>	
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формализация и составление алгоритмов поставленных задач;</li> <li>- графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ;</li> <li>- применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях;</li> <li>- программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования;</li> <li>- применение систем управления базами данных;</li> <li>- использование возможности технической и/или программной архитектуры;</li> </ul>	<p>108</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление программного кода в соответствии с нормативными документами;</li> <li>- применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода;</li> <li>- интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов;</li> <li>- оптимизация программного кода;</li> <li>- документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения;</li> <li>- оценка работоспособности программного продукта;</li> <li>- создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных;</li> <li>- сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий;</li> <li>- выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>- настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки;</li> <li>- разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования;</li> <li>- развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов;</li> <li>- разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>- разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</li> <li>- подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>- проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам</li> <li>- установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>- идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки.</li> </ul>	
<p><b>Производственная практика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>- разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>- оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>- создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> </ul>	<p><b>108</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>- соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</li> <li>- структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>- комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>- анализ и проверка исходного программного кода;</li> <li>- отладка программного кода на уровне программных модулей;</li> <li>- подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>- регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</li> <li>- слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода;</li> <li>- сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</li> <li>- выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>- подключение программного продукта к компонентам внешней среды;</li> <li>- проверка работоспособности выпусков программного продукта;</li> <li>- внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</li> <li>- разработка и документирование программных интерфейсов;</li> <li>- разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> <li>- разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</li> <li>- разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</li> <li>- подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>- тестирование и верификация управляющих программ;</li> <li>- оформление отчетов о тестировании</li> <li>- установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>- настройка установленного прикладного программного обеспечения;</li> <li>- обновление установленного прикладного программного обеспечения.</li> </ul>	
<p><b>Всего</b></p>	<p><b>788</b></p>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатории «Прикладного программирования», «Проектирования цифровых систем» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 примерной рабочей программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **1.2.1. Основные печатные издания**

1. Богомазова, Г. Н. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник / Г. Н. Богомазова. Изд. 2-е, испр. – М.: ИЦ «Академия», 2019.-256 с.

2. Зверева, В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. - М.: ИЦ « Академия», 2020.-256с.

3. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.- 384с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).

2. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>.
4. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431172> (дата обращения: 22.12.2021).
5. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для спо / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-6712-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151692> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование : учебное пособие для спо / С. В. Белугина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-9817-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200390> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для спо / Т. М. Зубкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-9556-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200462>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Исаченко, О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Исаченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 158 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189344>
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853549> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Кузин, А. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Кузин, Д. А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 190 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1088380>
4. Максимов, Н. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Максимов, И. И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 464 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189333>

5. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189327>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля <sup>1</sup>	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	Представлен работоспособный программный код, оформленный в соответствии с заданными требованиями	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.	Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.	Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.	Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).	Выполнена установка предложенных программ на заданное устройство	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики

<sup>1</sup> Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения профессионального модуля